

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10307598 A**(43) Date of publication of application: **17 . 11 . 98**

(51) Int. Cl.

**G10L 9/00
H03M 7/30**(21) Application number: **09119080**(22) Date of filing: **09 . 05 . 97**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor:
**OKAMOTO TORU
SUSA AKIKO
ASAKAWA YOSHIKI****(54) VOICE ENCODING TRANSMITTER**

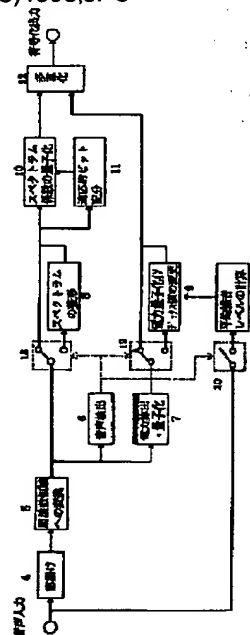
suppressed.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a received decoded voice quality by lowering a level of a spectrum factor not less than a prescribed value at soundless time, transmitting a spectrum factor after a change in quantization, reducing an electric power quantization index value of an input signal by an adaptive value, and transmitting the electric power quantization index value after a change.

SOLUTION: A transmitter has a voice detecting means 6, a spectrum reshaping means 8 and a changing means 9 of an electric power quantization index. The voice detecting means 6 detects the existence of voice from a spectrum factor. The spectrum reshaping means 8 lowers a level of the spectrum factor not less than, for example, 4 kHz when judged as soundless by the voice detecting means 6, and transmits a spectrum after a change in quantization. The changing means 9 of an electric power quantization index value reduces the electric power quantization index value of a soundless block when judged as soundless by the voice detecting means 6 by an adaptive value. Its adaptive value is a value corresponding to an average noise level calculated with every soundless time. Therefore, a receiving side decoded voice signal in the soundless block is



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-307598

(43)公開日 平成10年(1998)11月17日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 0 L 9/00

G 1 0 L 9/00

J

H 0 3 M 7/30

H 0 3 M 7/30

B

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-119080

(22)出願日

平成9年(1997)5月9日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 岡本 亨

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報通信事業部内

(72)発明者 須佐 明子

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報通信事業部内

(72)発明者 浅川 吉章

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報通信事業部内

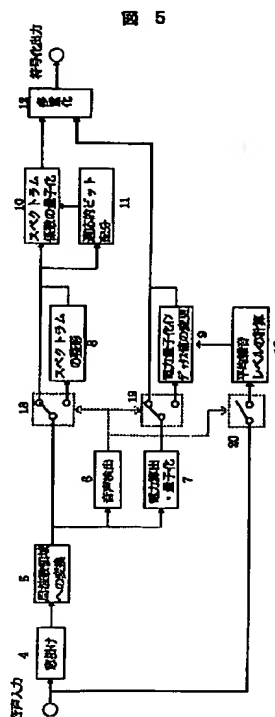
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 音声符号化送信装置

(57)【要約】

【課題】背景雑音レベルの高い環境の下で、7kHz帯域の音声信号及び音響信号を圧縮伝送するデジタル伝送システムにおいて受信側復号音声信号音の変質による通話品質の著しい劣化という問題を有する。

【解決手段】スペクトラムの整形手段は、音声検出手段により無音と判定された時、4kHz以上スペクトラム係数のレベルを下げ、変更後のスペクトラム係数を量子化伝送する。電力量子化インデックス値の変更手段を有する。電力量子化インデックス値の変更手段は、音声検出手段により無音と判定された時、入力信号の電力量子化インデックス値を適応値分下げる。その適応値は数段階の値を持ち、それぞれの値は無音時毎に計算される平均雑音のレベルに対応した値である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】7kHz帯域の音声信号または音響信号のスペクトラム情報を圧縮伝送するデジタル伝送システムにおいて、入力信号の周波数変換手段と入力信号の電力のスカラ量子化手段を具備し、音声検出手段、スペクトラム係数の整形手段、電力量子化インデックス値変更手段とから構成されることを特徴とした音声符号化送信装置。

【請求項2】音声検出装置がダイナミックレンジの計算手段とその判定手段からなる請求項1に記載の音声符号化送信装置。

【請求項3】音声検出装置が第1ホルマントの検出手段とその判定手段からなる請求項1に記載の音声符号化送信装置。

【請求項4】音声検出装置は、入力信号スペクトラムのダイナミックレンジにより検出し、ダイナミックレンジがしきい値より高い時に有音と判定することを特徴とした請求項2記載の音声符号化送信装置。

【請求項5】音声検出装置は、第1ホルマントの検出が出来た時に有音と判定することを特徴とした請求項3記載の音声符号化送信装置。

【請求項6】請求項2及び請求項3のいずれかに記載されている音声検出装置でハングオーバー手段を含む請求項1に記載の音声符号化送信装置。

【請求項7】音声検出装置がダイナミックレンジの計算手段と第1ホルマントの検出手段とそれらの判定手段とハングオーバー手段からなる請求項1に記載の音声符号化送信装置。

【請求項8】スペクトラム係数の整形方法は、音声検出手段で無音と判定された時に4kHz以上のスペクトラム係数のレベルを一律に下げ、その係数値をスペクトラム係数とすることを特徴とした請求項1に記載の音声符号化送信装置。

【請求項9】電力量子化インデックス値変更方法は、音声検出手段で無音と判定された時の電力量子化インデックスの値を一定値で差し引くことを特徴とした請求項1に記載の音声符号化送信装置。

【請求項10】7kHz帯域の音声信号または音響信号のスペクトラム情報を圧縮伝送するデジタル伝送システムにおいて、入力信号の周波数変換手段と入力信号の電力のスカラ量子化手段を具備し、音声検出手段、スペクトラム係数の整形手段、電力量子化インデックス値変更手段、平均雑音レベルの計算手段とから構成されることを特徴とした音声符号化送信装置。

【請求項11】平均雑音レベルの計算方法は、音声検出手段で無音と判定された時に処理をされている無音ブロックの平均雑音レベル値と過去の無音ブロックの平均雑音レベル値との平均値を計算することを特徴とする請求項10に記載の音声符号化送信装置。

【請求項12】電力量子化インデックス値変更方法は、

音声検出手段で無音と判定された時の電力量子化インデックスの値を平均雑音レベルの計算手段の出力結果に応じた適応値で差し引くことを特徴とする請求項10及び請求項11に記載の音声符号化送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、7kHz帯域の音声信号または音響信号のスペクトラム情報を圧縮し伝送するデジタル伝送システムにおける受信側復号音声信号または音響信号の背景に生じる雑音の軽減方法とその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】背景雑音レベルが高い環境下で音声及び周辺の雑音を比較的高圧縮な符号化方法により圧縮伝送するシステムでは、送信器側でレベルの高い背景雑音を含む音声信号を符号化伝送するため、受信器側の復号音声品質が大幅に劣化する。その背景雑音対策として音声を圧縮する以前に背景雑音を除去または軽減する目的でノイズキャンセラを施す方法がある。その1例として携帯電話システム(STD-27)にて提案されている方法を以下説明する。

【0003】自動車・携帯電話の通話では、車内、街頭など高いレベルの背景雑音環境化で行われることが多いため、背景雑音を除去または軽減する目的でノイズキャンセラ機能をもたせている。この提案方法の特徴として状態遷移とカルマンフィルタの組合わせで構成されることが挙げられ、その方式は図1に示すように状態判定1とカルマンフィルタの入力パラメータ計算2及びカルマンフィルタ3から構成される。A/D変換した後の信号をノイズキャンセラの入力信号とし、その出力信号はそのまま音声符号化器の入力信号となる。ここで状態とは入力された信号の特徴に対応し状態、例えば入力信号が音声信号のみでしかも定常状態と判断される状態、入力信号が雑音と音声の話頭または話尾と判断される状態、入力信号が完全無音と判断される状態、入力信号が背景雑音のみと判断される状態等の複数の状態を持つ。

【0004】その状態はフレーム毎に遷移する遷移状態であり、入力の電力及びその変動や入力のスペクトラム特性及びその変動などの情報に基づき遷移する。その状態に応じてカルマンフィルタの動作パラメータを制御し、カルマンフィルタを動作させることにより背景雑音の軽減を実現している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】一般の有線電話での通信では殆どの場合低いレベルの背景雑音下で行われるが、マイクを多数使ったTV会議等の拡声通信や携帯電話等の移動通信では、比較的高いレベルの背景雑音下で通信が行われることが多い。例えばマイクを多数使ったTV会議ではマイクをテーブルに空間的に均等に配置し、その各々のマイクに入力される信号をミキシングす

るので、それぞれのマイクに入力された背景雑音はアナログ的に加算され、1本のマイクから入力された背景雑音レベルに比べ、背景雑音のレベルが加算的に上昇する。このような高いレベルの背景雑音環境の下で音声及び周囲の雑音を比較的高圧縮な符号化により圧縮し伝送すると、受信器側の復号音声品質が大幅に劣化し、通信品質の著しい悪化を引き起こすという問題を有する。

【0006】また従来、この問題に対しては音声を圧縮する以前の段階でノイズキャンセラを施し音声符号化に入力される信号の背景雑音の除去または軽減化をし受信側復号音声への影響を少なくしていた。しかしながら前出のようなノイズキャンセラを用いた場合音声符号化処理と異なる処理を更に付加する必要があるだけでなく、その付加した処理が複雑で、しかも処理量が多く、プロセッサにかかる負荷が大きいことが問題となる。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述した課題を解決するために、本発明は以下の手段、つまり音声検出手段、スペクトラムの整形手段及び電力量子化インデックス値の変更手段を備え、音声信号の存在しない処理ブロックでの受信側復号音声信号を抑圧した。

【0008】(1) スペクトラム係数から音声の有無を検出する音声検出手段を有する。その音声検出手段はスペクトラム係数のダイナミックレンジがあるしきい値を越えた時、または各々の帯域のスペクトラム係数から、周波数軸上で一番低い周波数での共振点である第1ホルマントが検出された時で有音とし、それ以外を無音とする。

【0009】(2) スペクトラムの整形手段を有する。スペクトラムの整形手段は、音声検出手段により無音と判定された時、4kHz以上スペクトラム係数のレベルを下げ、変更後のスペクトラム係数を量子化伝送する。

【0010】(3) 電力量子化インデックス値の変更手段を有する。電力量子化インデックス値の変更手段は、音声検出手段により無音と判定された時、入力信号の電力量子化インデックス値を適応値分下げる。その適応値は数段階の値を持ち、それぞれの値は無音時毎に計算される平均雑音のレベルに対応した値である。

【0011】

【発明の実施の形態】

(実施例1) 以下7kHz帯域の信号を符号化伝送するシステムを例にとり説明する。本発明を含むシステムは送信装置、受信装置とから構成されるが、本発明は送信装置のみに関係する。

【0012】図2に本発明の第1の実施例を示す。この図は送信装置の構成を示し、窓掛け手段4と、周波数領域への変換手段5と、電力算出・量子化手段7と、スペクトラム係数の量子化手段10と、適応的ビット配分手段11と、多重化手段12と、音声検出手段6と、スペクトラム整形手段8と、電力量子化インデックス値の変

更手段9とを備えている。

【0013】以下音声を入力し、符号化出力を得るまでの課程について述べる。7kHz帯域の信号が入力されA/D変換手段によりデジタル量に変換されたデータは、窓掛け手段4でブロック毎に窓を掛けられ周波数領域への変換手段5でFFTやMDCTによる直交変換手法で時間領域のデータを周波数領域のデータに変換する。変換されたデータであるスペクトラム係数からそのブロックの電力を電力算出・量子化手段7にて電力を計算し量子化する。またスペクトラム情報を効率良く伝送するために適応的ビット配分手段11により周波数毎に伝送するビットの配分を決定し、そのビット配分に従ってスペクトラム係数の量子化手段10によりスペクトラム係数の量子化を行い、そのスペクトラム係数の量子化インデックス値と電力量子化インデックス値を多重化手段12にて多重化し伝送路上に送出する。

【0014】音声検出手段5では、周波数領域への変換手段5によりブロック単位で変換されたスペクトラム係数を用いてブロック毎に音声の検出を行っている。もし現在処理されているブロックに音声が存在している、つまり有音と音声検出手段6により判断されると第1有/無音選択スイッチ18、第2有/無音選択スイッチ19共に有音側に倒れる。従って有音ブロックにおいてはスペクトラムの整形及び電力量子化インデックス値の変更を行われない。一方ブロック毎に行われている音声検出手段6により、もし現在処理されているブロックに音声が存在していない、つまり無音と音声検出手段6により判定されると第1有/無音選択スイッチ18、第2有/無音選択スイッチ19共に無音側に倒れる。従って無音ブロックにおいてはスペクトラムの整形及び電力量子化インデックス値の変更が行われる。

【0015】スペクトラムの整形手段8では、音声検出手段6により無音と判定された時の無音ブロックのスペクトラム特性を整形させる。その整形方法は、4kHz以上のスペクトラム係数のレベルを一律に下げ、その係数値をスペクトラム係数とする。周波数領域への変換手段5では直交変換を用いるためスペクトラム係数間の相関性はないので、この操作で4kHz以下のスペクトラムは変化させず、4kHz以上のスペクトラムのみを低下させる。

【0016】電力量子化インデックス値の変更手段9では、音声検出手段6により無音と判定された時の無音ブロックの電力量子化インデックスの値をある一定値で差し引く。この操作により無音ブロックでの受信側復号信号がサブレスされる。

【0017】(実施例2) 図3に本発明の第2の実施例を示す。この図は本発明に係る音声検出手段を示し、窓掛け手段4と、周波数領域への変換手段5と、ダイナミックレンジの計算手段13と、第1ホルマントの検出手段14と、判定器手段15を備える。7kHz帯域の信

号はA/D変換手段によりディジタル量に変換され、窓掛け手段4でブロック毎に窓掛けされ、周波数領域への変換手段5により周波数領域データに変換される。変換されたスペクトラム係数データはダイナミックレンジの計算手段13でブロック毎にダイナミックレンジを算出し、また変換後データから第1ホルマントの検出手段14により第1ホルマントを検出する。ダイナミックレンジの計算手段13により得た結果と第1ホルマントの検出手段14により得た結果を判定器15に入力し音声検出器出力、つまり音声が存在する、または音声が存在しないという1ビットの情報を出力する。

【0018】判定器15ではダイナミックレンジの計算手段13の結果から有音であると判定され、または第1ホルマントの検出手段14の結果から有音であると判定された場合有音、つまり音声が存在するという結果を出力する。判定器15で音声が存在しないという結果を出力される場合はダイナミックレンジの計算手段13の結果から無音であると判定され、且つ第1ホルマントの検出手段14の結果から無音であると判定された時である。ダイナミックレンジの計算手段13の結果から有音であると判定される場合は、ダイナミックレンジの計算手段13によりダイナミックレンジがあるしきい値より大きくなった場合であり、ダイナミックレンジがあるしきい値より小さくなった場合無音と判定される。

【0019】第1ホルマントの検出手段14では周波数毎にスペクトラム係数値があるしきい値以上になっているかどうかを調べ、もしスペクトラム係数値があるしきい値を越える周波数帯域が存在すればホルマントが存在し検出できる。なおホルマントは周波数軸上での共振点であり、その共振周波数のスペクトラム係数がその周辺の周波数帯より大きくなる。音声が存在する場合はあるいくつかの周波数帯で共振点が存在し、その中で一番低い周波数帯の共振点を第1ホルマントと呼ばれ、低い周波数から順番に第2、第3と続く。

【0020】(実施例3)図4に本発明の第3の実施例を示す。この図は本発明に係る音声検出手段を示し、窓掛け手段4と、周波数領域への変換手段5と、ダイナミックレンジの計算手段13と、判定器手段15と、ハングオーバー16を備える。7kHz帯域の信号はA/D変換手段によりディジタル量に変換され、窓掛け手段4でブロック毎に窓掛けされ、周波数領域への変換手段5により周波数領域データに変換される。変換されたスペクトラム係数データはダイナミックレンジの計算手段13でブロック毎にダイナミックレンジを算出する。ダイナミックレンジの計算手段13により得た結果を判定器15に入力し、音声の有無を音声検出器出力として1ビットの情報を出力する。判定器15ではダイナミックレンジの計算手段13の結果があるしきい値より大きい場合、有音とし、小さい場合無音とする。判定器15の結果はハングオーバー16に入力され、判定器15での誤判

定を防ぐためにハングオーバーバタイマを設け、連続する音声ブロック中の一時的な誤判定を防いでいる。

【0021】(実施例4)図5に本発明の第4の実施例を示す。この図は第1の実施例に平均雑音レベルの計算手段17を追加したものであり、窓掛け手段4と、周波数領域への変換手段5と、電力算出・量子化手段7と、スペクトラム係数の量子化手段10と、適応的ビット配分手段11と、多重化手段12と、音声検出手段6と、スペクトラム整形手段8と、電力量子化インデックス値の変更手段9と、平均雑音レベルの計算手段17とを備えている。

【0022】音声検出手段5では、周波数領域への変換手段5によりブロック単位で変換されたスペクトラム係数を用いてブロック毎に音声の検出を行い、もし有音と音声検出手段6により判断されると第1有/無音選択スイッチ18、第2有/無音選択スイッチ19、第3有/無音選択スイッチ20のすべてのスイッチが有音側に倒れる。従って、有音ブロックにおいてはスペクトラムの整形及び電力量子化インデックス値の変更、更に平均雑音レベルの計算は行われない。一方ブロック毎に行われている音声検出手段6により、無音と音声検出手段6により判定されると第1有/無音選択スイッチ18、第2有/無音選択スイッチ19、第3有/無音選択スイッチ20のすべてのスイッチが無音側に倒れる。従って無音ブロックにおいてはスペクトラムの整形及び電力量子化インデックス値の変更、更に平均雑音レベルの計算が行われる。

【0023】スペクトラムの整形手段8では、音声検出手段6により無音と判定された時の無音ブロックのスペクトラム特性を整形させる。その整形方法は、4kHz以上のスペクトラム係数のレベルを一律に下げ、その係数値をスペクトラム係数とする。

【0024】平均雑音レベルの計算手段17では、音声検出手段6により無音と判定された時の処理ブロックの雑音レベルを計算し、過去の平均雑音レベルの計算手段17で算出保持された値との平均値をとり、その値を更新し保持する。平均雑音レベルの計算手段17の出力は更新した雑音レベルの平均値である。

【0025】電力量子化インデックス値の変更手段9では、音声検出手段6により無音と判定された時の無音ブロックの電力量子化インデックスの値を適応値で差し引く。適応値とは平均雑音レベルに応じた値であり、平均雑音レベルに応じた数種類の値を持つ。この適応値は平均雑音レベルが高ければ大きい値になり、平均雑音レベルが低ければ小さい値になる。また電力量子化インデックスの値から適応値を差し引いた後のインデックス値がある値より低い値をとらないようにしている。この操作により無音ブロックでの受信側復号信号が背景雑音のレベルによってサプレスされる度合いが変わる。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明は、高いレベルの背景雑音環境の下で、7 kHz帯域の音声信号または音響信号のスペクトラム情報を圧縮し伝送するデジタル伝送システムにおいて音声検出手段、スペクトラムの整形手段及び電力量子化インデックス値の変更手段を備え、無音時に4 kHz以上のスペクトラム係数のレベルを下げ、変更後のスペクトラム係数を量子化伝送し、また入力信号の電力量子化インデックスの値を適応値分下げ、変更後の電力量子化インデックス値を伝送することにより、受信側復号音声品質が大幅に改善された。

【0027】また本発明は付加する処理が少なくて済み、その処理量も少ないので、プロセッサにかかる負荷が少なくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】ノイズキャンセラの公知例の説明図。

【図2】本発明の第1の実施例のブロック回路図。

* 【図3】本発明の第2の実施例のブロック回路図。

【図4】本発明の第3の実施例のブロック回路図。

【図5】本発明の第4の実施例のブロック回路図。

【符号の説明】

- 1…状態判定、 2…カルマンフィルタの入力パラメータ計算、 3…カルマンフィルタ、 4…窓掛け手段、 5…周波数領域への変換手段、 6…音声検出手段、 7…電力算出・量子化、 8…スペクトラム整形手段、 9…電力量子化インデックスの変更手段、 10…適応的ビット配分手段、 11…多重化手段、 12…ダイナミックレンジの計算手段、 13…第1ホルマントの検出手段、 14…判定器、 15…ハングオーバー、 16…平均雑音レベルの計算手段、 17…第1有／無音選択スイッチ、 18…第2有／無音選択スイッチ、 19…第3有／無音選択スイッチ。

【図1】

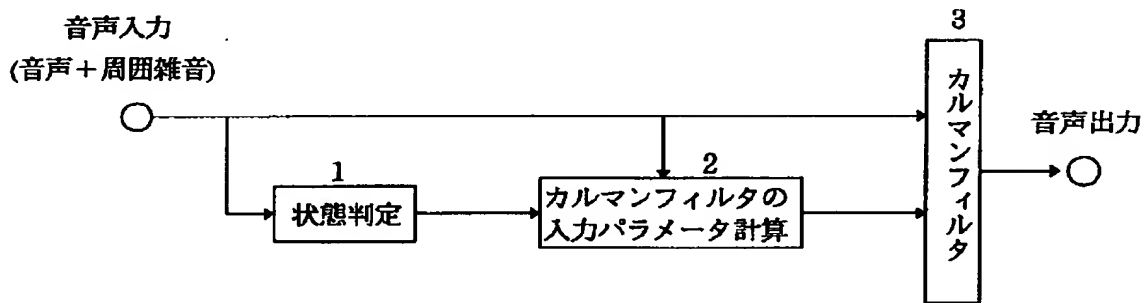
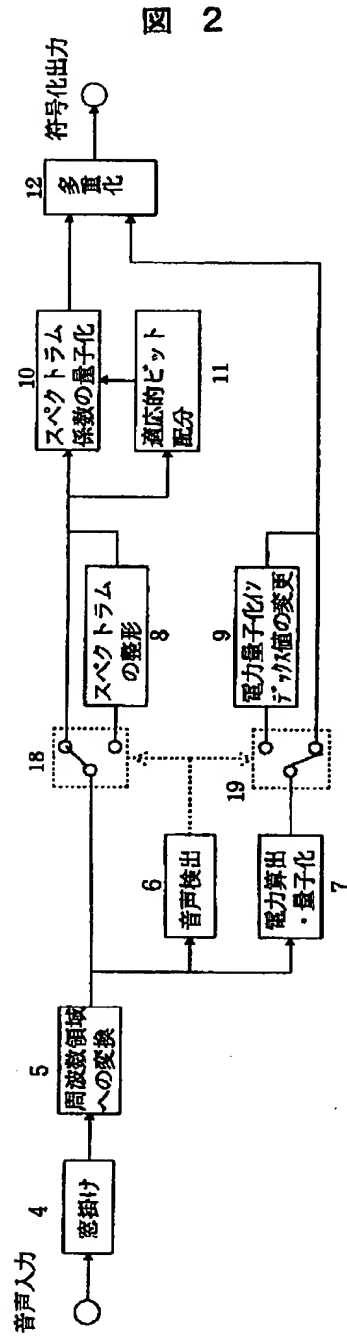
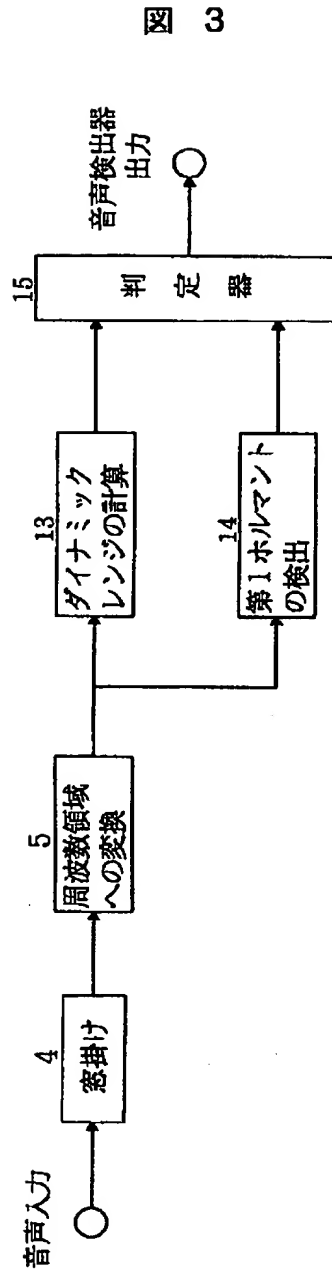


図
一

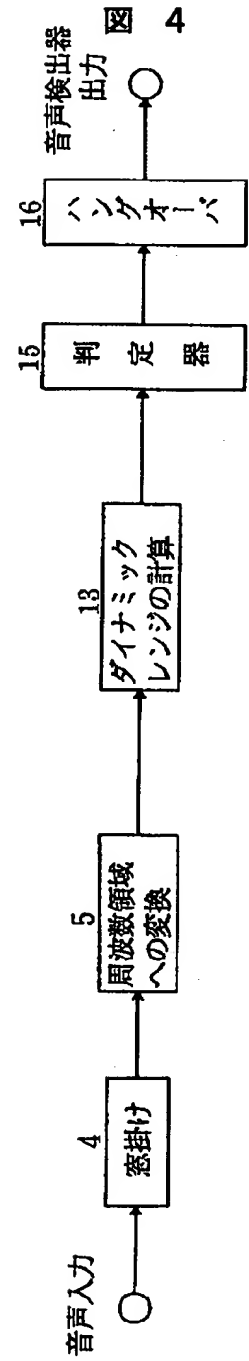
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

図 5

